



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 **Patentschrift**  
10 **DE 197 20 293 C 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 H 1/24**  
B 60 H 3/00  
G 01 N 27/407

21 Aktenzeichen: 197 20 293.4-16  
22 Anmeldetag: 15. 5. 97  
43 Offenlegungstag: -  
45 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 4. 6. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 **Patentinhaber:**

Daimler-Benz Aktiengesellschaft, 70567 Stuttgart,  
DE

72 **Erfinder:**

Wieszt, Herbert, Dipl.-Ing. (FH), 71120 Grafenau, DE

56 **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:**

DE 42 17 394 A1  
DE 29 41 305 A1  
US 53 20 577

54 **Vorrichtung und Verfahren zur schadgasabhängigen Fahrzeuginnenraumbelüftung**

57 Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur schadstoffabhängig zwischen einer Zuluft-Betriebsart und einer Umluft-Betriebsart umschaltbaren Belüftung eines Fahrzeuginnenraums, wobei die zuluftseitigen Konzentrationen mehrerer Schadgase gemessen und getrennt unter jeweiliger Erzeugung entweder einer Zuluftbetrieb- oder einer Umluftbetriebsanforderung ausgewertet werden und wobei eine Umluftbetrieb-Einstellinformation erzeugt wird, wenn die Auswertung für wenigstens eines der Schadgase eine Umluftbetriebsanforderung ergibt.

Erfindungsgemäß wird im Zuluftbetrieb laufend die innenraumseitige Konzentration jedes Schadgases in Abhängigkeit von der zugehörigen, gemessenen zuluftseitigen Konzentration und von einer Zulufrate geschätzt, und die Umluftbetrieb-Einstellinformation wird erzeugt, wenn die geschätzte innenraumseitige Konzentration wenigstens eines Schadgases mit einer über einem vorgebbaren Schwellwert liegenden Rate ansteigt.

Verwendung z. B. für Automobile.

DE 197 20 293 C 1

DE 197 20 293 C 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur schadgasabhängig zwischen einer Zuluft-Betriebsart und einer Umluft-Betriebsart umschaltbaren Belüftung eines Fahrzeuginnenraumes nach dem Oberbegriff des Anspruches 1 sowie auf ein mit einer solchen Vorrichtung ausführbares Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruches 3. Der Einfachheit halber soll vorliegend unter der Bezeichnung Umluftbetrieb auch eine Betriebssituation mit abgeschaltetem Zuluftbetrieb ohne aktive Umwälzung der Fahrzeuginnenraumluft verstanden werden, so daß sich die Vorrichtung auch für Fahrzeuge eignet, die nicht über Mittel zu aktiven Umwälzung der Fahrzeuginnenraumluft bei abgesperrter Zuluft, d. h. abgesperrter Frischluftzuführung, verfügen.

In der Patentschrift US 5.320.577 sind eine derartige Vorrichtung und ein derartiges Verfahren beschrieben, wobei ein erster Gassensor auf der Basis von  $\text{WO}_3$  zur Messung der Konzentration von Diesellabgas, speziell von Stickoxiden, und ein zweiter Gassensor auf der Basis von  $\text{SnO}_2$  zur Messung der Konzentration an entflammenden Kraftstoffdämpfen, speziell von in diesen enthaltenen Kohlenwasserstoffen und Kohlenmonoxid, verwendet werden. Die beiden Sensorausgangssignale werden in einer speziellen Weise unter Berechnung der ersten und zweiten Zeitableitungen ausgewertet, und es wird der Umluftbetrieb eingestellt, wenn die zweite Ableitung des Ausgangssignals des CO- und HC-Sensors mindestens so groß wie ein zugehöriger erster Schwellwert ist, oder wenn die zweite Ableitung des Ausgangssignals des  $\text{NO}_x$ -Sensors kleiner oder gleich einem negativen zweiten Schwellwert ist und gleichzeitig die zweite Ableitung des CO- und HC-Sensors mindestens so groß wie ein dritter Schwellwert ist. Der Umluftbetrieb wird dabei jeweils für eine Zeitdauer aufrechterhalten, die in Abhängigkeit vom Absolutwert, der Höhe oder der Breite des zugehörigen Maximums der zeitlichen Ableitung des CO- und HC-Sensorsignals bzw. dazu analog vom Wert, der Höhe oder der Breite des zugehörigen Minimums der zeitlichen Ableitung der  $\text{NO}_x$ -Sensorsignals festgelegt wird.

Aus der Offenlegungsschrift DE 29 41 305 A1 ist eine Vorrichtung zur Fahrzeuginnenraumbelüftung offenbart, die sowohl einen außenluftseitigen, d. h. zuluftseitigen, als auch einen innenraumseitigen Sensor zur Messung der Schadstoffkonzentrationen der Außenluft und der Innenluft beinhaltet. Die beiden gemessenen Schadstoffkonzentrationswerte werden mit einem jeweiligen Schwellwert verglichen, und die Innenraumbelüftung wird in Abhängigkeit vom Ergebnis dieses Vergleichs gesteuert.

In der Offenlegungsschrift DE 42 17 394 A1 ist ein Verfahren zur Fahrzeuginnenraumbelüftung beschrieben, bei dem die Schadstoffkonzentration der Außenluft sensorisch ermittelt wird, während die Schadstoffkonzentration der Innenluft rechnerisch anhand einer Modellgleichung bestimmt wird, in welche die Luftmenge im Fahrzeuginnenraum, der  $\text{CO}_2$ -Eintrag von außen, der  $\text{CO}_2$ -Eintrag von den Insassen und der  $\text{CO}_2$ -Austrag nach außen in einer speziellen Weise berücksichtigt werden, wobei alternativ dazu auch eine Messung der  $\text{CO}_2$ -Konzentration im Innenraum mittels eines  $\text{CO}_2$ -Sensors vorgeschlagen wird. Soweit dort das Auftreten unterschiedlicher Schadgase behandelt wird, wird eine Gewichtung derselben gemäß ihrer Wirkung auf den menschlichen Organismus vorgeschlagen, wodurch dann ein einzelner, die verschiedenen Schadgase gewichtet repräsentierender Schadstoffkonzentrationswert gewonnen wird. Eine Unterbrechung der Frischluftzufuhr, d. h. eine Umschaltung von Zuluft- auf Umluftbetrieb im Sinne der vorliegenden Anmeldung, wird ausgelöst, wenn die zeitliche

Änderung des Sensorsignals einen vorgebbaren ersten negativen Schwellwert erreicht oder unterschritten hat. Die Frischluftzufuhr wird anschließend wieder geöffnet, sobald die Differenz zwischen dem aktuellen Sensorsignalwert und dem Sensorsignalwert zum Zeitpunkt der Unterbrechung der Frischluftzufuhr geteilt durch den letztgenannten Signalwert einen zweiten vorgebbaren negativen Schwellwert erreicht oder überschritten hat. Die beiden Schwellwerte werden dabei in Abhängigkeit von der gemessenen bzw. über die zugrundegelegte Modellgleichung ermittelten Schadstoffkonzentration der Innenluft variabel vorgegeben, um eine Nachführung derselben zu realisieren.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstellung einer Vorrichtung und eines Verfahrens der eingangs genannten Art zugrunde, die mit relativ geringem Aufwand eine individuell auf verschiedene Schadgase abstimmbare Umschaltung zwischen Zuluft- und Umluftbetrieb für die Belüftung des Fahrzeuginnenraums und dabei insbesondere bei Bedarf auch die Berücksichtigung spezifischer Schadgase in geringerer Konzentration ermöglichen.

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 1 und eines Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruches 3.

Die Vorrichtung nach Anspruch 1 eignet sich speziell zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3 und beinhaltet hierfür zum einen zuluftseitig mehrere Sensoren zur Messung der zuluftseitigen Konzentrationen verschiedener Schadgase und zum anderen Betriebsart-Steuermittel, welche die innenraumseitige Konzentration jedes dieser Schadgase einzeln ohne die Notwendigkeit innenraumseitiger Schadgassensoren ermitteln. Speziell erfolgt dies im Zuluftbetrieb durch eine laufende Schätzung basierend auf den zuluftseitig gemessenen Schadgaskonzentrationen und der hierzu ermittelten Zulufrate, d. h. der pro Zeiteinheit in den Fahrzeuginnenraum geführten Frischluftmenge. Der Aufwand für innenraumseitige Schadgassensoren kann entfallen.

Die Betriebsart-Steuermittel werten die zuluftseitig gemessene Schadgaskonzentration für jedes der Schadgase getrennt unter jeweiliger Erzeugung entweder einer Zuluftbetriebs- oder einer Umluftbetriebsanforderung aus und erzeugen daraus nach Art einer logischen ODER-Verknüpfung eine Umluftbetrieb-Einstellinformation, wenn die Auswertung für wenigstens eines der Schadgase eine Umluftbetriebsanforderung ergibt. Die Umluftbetrieb-Einstellinformation löst dann, ggf. geknüpft an das Vorliegen weiterer Bedingungen, die Einstellung des Umluftbetriebes aus. Speziell erzeugen die Betriebsart-Steuermittel während einer Zuluftbetriebsphase die Umluftbetrieb-Einstellinformation als Umschaltinformation auf Umluftbetrieb dann, wenn die geschätzte innenraumseitige Konzentration wenigstens eines der Schadgase mit einer über einem vorgebbaren Schwellwert liegenden Rate ansteigt. In diesem Umschaltkriterium ist implizit auch die zuluftseitige Konzentration des betreffenden Schadgases berücksichtigt, da diese in die Schätzung der innenraumseitigen Schadgaskonzentration eingeht. Durch die Auswertung der Schadgaskonzentrationen individuell für jedes Schadgas lassen sich auch solche spezifischen Schadgase angemessen berücksichtigen, die verglichen mit anderen Schadgasen in geringerer Konzentration auftreten, jedoch von vergleichbarem Schädigungseinfluß sind. Die ODER-Verknüpfung der Auswertungsergebnisse für die einzelnen Schadgase gewährleistet, daß immer schon dann auf Umluftbetrieb geschaltet wird, wenn dies auch nur wegen einem der mehreren Schadgase angezeigt ist.

Bei einer nach Anspruch 2 weitergebildeten, speziell zur

Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 4 geeigneten Vorrichtung sind die Betriebsart-Steuermittel so ausgelegt, daß sie im Umluftbetrieb laufend die geschätzte innenraumseitige Konzentration des jeweiligen Schadgases um ein vorgebbares Inkrement erhöhen, um dadurch in einfacher und zugleich angemessener Weise die Verschlechterung der Innenraumluftqualität zu schätzen, ohne daß eine sensorische Erfassung derselben benötigt wird. Eine Umschaltinformation auf Zuluftbetrieb wird von den Betriebsart-Steuermitteln dann erzeugt, wenn alle geschätzten, inkrementierten Schadgaskonzentrationen seit einer vorgebbaren Wartezeitspanne größer als ihre zugehörigen, gemessenen zuluftseitigen Schadgaskonzentrationen sind. Die Vorgabe einer geeigneten Wartezeitspanne beugt unerwünschten kurzzeitigen Umschaltungen auf Zuluftbetrieb und gleich anschließend wieder zurück auf Umluftbetrieb vor.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird nachfolgend beschrieben. Hierbei zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm einer Vorrichtung zur Fahrzeuginnenraumbelüftung und

Fig. 2 ein Flußdiagramm zur Veranschaulichung der Betriebsweise der Vorrichtung von Fig. 1.

Die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung zur Fahrzeuginnenraumbelüftung beinhaltet einen zuluftseitigen  $\text{NO}_x$ -Sensor 1 und einen zuluftseitigen CO-Sensor 2, die in einer herkömmlichen Weise an einer geeigneten Stelle positioniert sind, welche im Einzugsbereich der Frischluftansaugung der Belüftungsvorrichtung liegt. Die beiden Sensoren 1, 2 erfassen somit getrennt die  $\text{NO}_x$ -Konzentration und die CO-Konzentration der Außenluft, die im Zuluftbetrieb als Frischluft in den Fahrzeuginnenraum eingeblasen wird, und geben jeweils ein die zugehörige Schadgaskonzentrationsinformation enthaltendes Ausgangssignal 3, 4 ab.

Die beiden Sensorausgangssignale 3, 4 sind Betriebsart-Steuermitteln in Form einer Belüftungssteuereinheit 5 zugeführt, welche zwei in Hardware oder Software implementierte Auswerteeinheiten 6, 7 umfaßt, mit denen jedes der beiden Sensorausgangssignale 3, 4 individuell ausgewertet wird. Die Auswertung resultiert für jede Auswerteeinheit 6, 7 in der Erzeugung eines ausgangsseitig abgegebenen Auswertesignals 8, 9, das ein zweiwertiges Digitalsignal darstellt, von dem der eine Signalpegel eine Zuluftbetriebsanforderung und der andere Signalpegel eine Umluftbetriebsanforderung repräsentieren. Die beiden Auswertesignale 8, 9 sind einer nachgeschalteten, in Hardware oder Software realisierten ODER-Verknüpfungstufe 10 der Belüftungssteuereinheit 5 über zwei parallele Eingänge derselben zugeführt und werden dort einer ODER-Verknüpfung unterzogen, durch die ein Betriebsart-Auswahlsignal 11 erzeugt wird. Das Betriebsart-Auswahlsignal 11 wird von der Belüftungssteuereinheit 5 an eine Innenraumbelüftungs-Stelleinrichtung 12 abgegeben, die beispielsweise eine sogenannte Umluftklappe beinhaltet, die bei geöffneter Stellung die Ansaugung von Frischluft im Zuluftbetrieb freigibt, während sie die Frischluftzufuhr bei geschlossener, dem Umluftbetrieb entsprechender Stellung absperrt und gleichzeitig eine aktive Umwälzung der Innenraumluft freigibt, wenn entsprechende Umwälzmittel vorhanden und aktiviert sind. Neben den bereits erwähnten Bedingungen für die Umschaltung zwischen Zuluftbetrieb und Umluftbetrieb kann die Einstellung der einen oder anderen Betriebsart je nach Anwendungsfall an weitere Bedingungen geknüpft sein, wie dies dem Fachmann geläufig ist.

In Fig. 2 ist der Betriebsablauf, d. h. der Auswertevorgang, in einer jeweiligen Auswerteeinheit 6, 7 veranschaulicht, wobei sich die Betriebsabläufe beider Auswerteeinheiten 6, 7 mit der Ausnahme gleichen, daß die Konzentratio-

nen für unterschiedliche Schadgase ausgewertet werden und sich daher im allgemeinen die Zahlenwerte für die verschiedenen Parameter und Variablen in den beiden Fällen unterscheiden. Der in Fig. 2 dargestellte Verfahrensablauf ist in der jeweiligen Auswerteeinheit 6, 7 als Software implementiert und wird zyklisch wiederholt, z. B. mit einer Taktzeit von 0,5 s.

Nach dem Starten des Fahrzeuges (Schritt 20) wird zunächst in einem Abfrageschritt 21 geprüft, ob vorgegebene Umluftbetrieb-Startbedingungen vorliegen. Diese Bedingungen können z. B. darin bestehen, daß eine vorgegebene Betriebsbereitschafts-Wartezeit seit dem Starten des Fahrzeuges verstrichen ist und, im Fall der Anwendung in einer Klimaanlage, im Klimabetrieb die Außentemperatur größer als ein vorgegebener Schwellwert ist, wodurch ein schadgastesteuerter Umluftbetrieb bei tiefen Temperaturen und ein dadurch verursachtes Beschlagen der Fahrzeugscheiben vermieden wird. Zweckmäßigerweise kann für diese außen-temperaturabhängige Zulassung des Umluftbetriebes eine Hysterese vorgesehen sein, um unerwünscht häufige Umschaltungen zwischen Umluft- und Zuluftbetrieb zu verhindern, wenn die Außentemperatur um den Schwellwert herum schwankt. Solange die Umluftbetrieb-Startbedingungen nicht vorliegen, werden lediglich die Schadgaskonzentrationen der Außenluft über die Sensoren 1, 2 gemessen und die zugehörigen innenraumseitigen Schadgaskonzentrationen von den Auswerteeinheiten 6, 7 in unten beschriebener Weise durch Schätzung berechnet. Bei Vorhandensein eines Aktivkohlefilters kann die Umluftbetrieb-Startbedingung darüber hinaus die Bedingung beinhalten, daß der Aktivkohlefilter-Betrieb aktiviert ist.

Sobald dann die Umluftbetrieb-Startbedingungen vorliegen, wird in einem nächsten Abfrageschritt 22 geprüft, ob momentan eine Umluftanforderung besteht, d. h. ob das Ausgangssignal 11 der Belüftungssteuereinheit 5 gegenwärtig eine Umluftbetrieb-Einstellinformation beinhaltet. Wenn dies nicht der Fall ist, wird in einem anschließenden Berechnungsschritt 23 die jeweilige innenraumseitige Schadgaskonzentration  $KI$ , d. h. zum einen die innenraumseitige CO-Konzentration  $KI_{CO}$  und zum anderen die innenraumseitige  $\text{NO}_x$ -Konzentration  $KI_{NO_x}$  von der zugehörigen Auswerteeinheit 6, 7 durch eine in dieser Betriebssituation mit aktiviertem Zuluftbetrieb verwendete Schätzung berechnet. Die Schätzung beinhaltet eine Neubestimmung der jeweils neuen innenraumseitigen Schadgaskonzentration  $KI_n$  in jedem neuen Verfahrenszyklus aus dem entsprechenden Konzentrationswert  $KI_a$  des vorangegangenen Verfahrenszyklus, der gemessenen momentanen zuluftseitigen Konzentration  $KA$  des jeweils gleichen Schadgases, d. h. zum einen der vom einen Sensor 1 gemessenen zuluftseitigen  $\text{NO}_x$ -Konzentration  $KA_{NO_x}$  und zum anderen der vom anderen Sensor 2 gemessenen zuluftseitigen CO-Konzentration  $KA_{CO}$ , und einem die Zulufrate repräsentierenden Faktor  $q$  nach der Beziehung  $KI_n = (q \cdot KI_a + KA) / (q + 1)$ . Der die Zulufrate repräsentierende Faktor  $q$  kann z. B. als fallende Funktion der Leistung eines Zuluftgebläses mit typischen  $q$ -Faktorwerten im Bereich zwischen 10 und 20 vorgegeben werden. Beim erstmaligen Verfahrensdurchlauf wird die neue innenraumseitige CO-Konzentration bzw.  $\text{NO}_x$ -Konzentration gleich der gemessenen zuluftseitigen CO-Konzentration bzw.  $\text{NO}_x$ -Konzentration gesetzt.

Die nächsten Schritte im Zuluftbetriebsfall dienen der Feststellung, ob die jeweilige geschätzte innenraumseitige Schadgaskonzentration  $KI$  mit einer über einem vorgebbaren Schwellwert liegenden Rate ansteigt. Dazu wird ein jeweiliger variabler innenraumseitiger Konzentrations-schwellwert  $KI_s$  verwendet, der beim erstmaligen Verfahrensdurchlauf sowie am Ende einer jeweiligen Umluftbe-

triebsphase gleich der zugehörigen geschätzten innenraumseitigen Schadgaskonzentration KI zum betreffenden Zeitpunkt gesetzt wird. In einem einleitenden Abfrageschritt 24 dieses Verfahrensabschnittes wird geprüft, ob die zuvor neu geschätzte jeweilige innenraumseitige Schadgaskonzentration  $KI_n$  kleiner oder gleich dem variablen Schwellwert  $KI_s$  ist. Nur wenn dies der Fall ist, wird in einem anschließenden Nachführschritt 25 der variable Schwellwert  $KI_s$  auf die neue innenraumseitige Schadgaskonzentration  $KI_n$  gesetzt und außerdem ein Zeitzähler  $t_T$  auf null gesetzt, der zum Abzählen einer vorgebbaren Toleranzzeitspanne  $t_{TZ}$  vorgesehen ist. Es folgt dann in jedem Fall ein Abfrageschritt 26, in welchem abgefragt wird, ob die neu geschätzte Schadgaskonzentration  $KI_n$  größer als die im vorherigen Verfahrenszyklus geschätzte Konzentration  $KI_a$  ist. Nur wenn dies zutrifft, wird der Zeitzähler  $t_T$  zum Abzählen der Toleranzzeitspanne  $t_{TZ}$  gestartet (Schritt 27). Anschließend wird in jedem Fall abgefragt, ob der Zählwert  $t_T$  dieses Zeitzählers die Toleranzzeitspanne  $t_{TZ}$  erreicht hat (Schritt 28). Nur wenn dies zutrifft, wird in einem darauffolgenden Nachführschritt 29 der variable Konzentrationsschwellwert  $KI_s$  auf die neu geschätzte innenraumseitige Schadgaskonzentration  $KI_n$  nachgeführt und der Toleranzzeitspannen-Zeitzählwert  $t_T$  auf null zurückgesetzt.

Nach diesem der Schwellwertnachführung dienenden Verfahrensabschnitt wird anschließend in einem Abfrageschritt 30 geprüft, ob die jeweils neu geschätzte innenraumseitige Schadgaskonzentration  $KI_n$  den geltenden zugehörigen variablen Schwellwert  $KI_s$  um mehr als einen vorgegebenen Differenzschwellwert  $dKI$  überschritten hat. Dies kann aufgrund der oben behandelten Nachführung des variablen Schwellwertes  $KI_s$  nur dann der Fall sein, wenn die jeweilige geschätzte innenraumseitige Schadgaskonzentration KI während der Toleranzzeitspanne um mehr als diesen Differenzschwellwert  $dKI$  und damit mit einer über diesem Schwellwert liegenden Rate angestiegen ist. Nur wenn dies zutrifft, interpretiert dies die jeweilige Auswerteeinheit 6, 7 dahingehend, daß ein Umluftbetrieb zweckmäßig ist und erzeugt für ihr Ausgangssignal 8, 9 den Signalpegel, welcher der Anforderung von Umluftbetrieb entspricht (Schritt 31). Damit endet ein jeweiliger Zyklus dieses Zuluftbetrieb-Verfahrensteils, und das Verfahren geht zu der Stelle nach dem Startschritt 20 für die Durchführung des nächsten Verfahrenszyklus zurück.

Wenn im Umluftanforderungs-Abfrageschritt 22 eine bestehende Umluftanforderung festgestellt wird, erfolgt in einem anschließenden Berechnungsschritt 32 eine Neubestimmung der jeweiligen geschätzten innenraumseitigen Schadgaskonzentration KI, die für diesen Fall einer Umluftbetriebsphase darin besteht, die innenraumseitige CO-Konzentration bzw.  $NO_x$ -Konzentration um ein jeweiliges Inkrement  $dK$  zu erhöhen. Damit wird in einer geschätzten Weise der Verschlechterung der Innenraumluftqualität durch eine von den Fahrzeuginsassen hervorgerufene  $CO_2$ -Verschmutzung Rechnung getragen. Je nach Anwendungsfall kann die Inkrementierung in jedem Verfahrenszyklus oder nur in jedem i-ten Zyklus, mit  $i > 1$ , vorgenommen werden, wobei zudem für aufeinanderfolgende Inkrementierungen das Inkrement selbst und/oder der Zyklusabstand i variabel gewählt sein kann, z. B. während einer anfänglichen Fahrzeugbetriebsphase ein geringerer Abstand als im anschließenden Fahrbetrieb. In einem darauffolgenden Abfrageschritt 33 wird geprüft, ob die solchermassen neu geschätzte, jeweilige innenraumseitige Schadgaskonzentration  $KI_n$  größer als die zugehörige zuluftseitige, gemessene momentane Schadgaskonzentration KA ist. Solange dies nicht der Fall ist, bleibt der Zählwert  $t_W$  eines Zeitzählers, welcher der Abzählung einer Wartezeitspanne  $t_{WZ}$  dient, auf null gesetzt

(Schritt 34). Ist hingegen die neu geschätzte Schadgaskonzentration  $KI_n$  über die zugehörige, gemessene zuluftseitige Schadgaskonzentration KA angewachsen, wird der Wartezeitspanne-Zeitgeber  $t_W$  gestartet (Schritt 35).

Anschließend wird dann in einem Abfrageschritt 36 abgefragt, ob die gezählte Wartezeit  $t_W$  bereits die vorgegebene Wartezeitspanne  $t_{WZ}$  erreicht hat. Wenn dies der Fall ist, bedeutet das, daß die jeweilige geschätzte innenraumseitige Schadgaskonzentration KI seit einem der Wartezeitspanne  $t_{WZ}$  entsprechenden Zeitraum größer als die zugehörige gemessene zuluftseitige Schadgaskonzentration KA ist. Die jeweilige Auswerteeinheit 6, 7 wertet dies dahingehend, daß wegen der gegenüber dem Außenraum schlechteren Innenraumluftqualität eine Umschaltung auf Zuluftbetrieb zweckmäßig ist und erzeugt daher ihr Ausgangssignal 8, 9 auf demjenigen Signalpegel, welcher der Zuluftbetriebsanforderung entspricht (Schritt 37). Durch die Vorgabe der Wartezeitspanne  $t_{WZ}$  wird in Fällen, in denen während einer Umluftbetriebsphase nur für sehr kurze Zeit die Zuluftbetriebsbedingungen erfüllt sind, ein unerwünschtes kurzzeitiges Umschalten von Umluft- auf Zuluftbetrieb und dann sofort wieder zurück auf Umluftbetrieb vermieden. Die Wartezeitspanne  $t_{WZ}$  kann z. B. in der Größenordnung zwischen 10s und 20s liegen. Damit endet der jeweilige Verfahrenszyklus in seinem den Umluftbetrieb betreffenden Teil, und es wird an die Stelle nach dem Startschritt 20 zur Durchführung eines neuen Verfahrenszyklus zurückgesprungen.

Bei der oben erläuterten schadgasindividuellen Auswertung in der jeweiligen Auswerteeinheit 6, 7 können sowohl die Toleranzzeitspanne  $t_{TZ}$  als auch der Differenzschwellwert  $dKI$  und je nach Bedarf auch die übrigen Verfahrensparameter für die verschiedenen Schadgase auf unterschiedliche, an das jeweilige Schadgas angepaßte Werte gesetzt werden. Die den beiden Auswerteeinheiten 6, 7 nachgeschaltete ODER-Verknüpfungsstufe 10 hat zur Folge, daß von der Belüftungssteuereinheit 5 erst dann eine Zuluftbetrieb-Einstellinformation als Ausgangssignal 11 abgegeben wird, wenn alle geschätzten innenraumseitigen Schadgaskonzentrationen KI für die verschiedenen Schadgase seit der Wartezeitspanne  $t_{WZ}$  über den zugehörigen gemessenen Schadgaskonzentrationen KA liegen und daher alle Auswerteeinheiten 6, 7 den Zuluftbetrieb-Signalpegel abgeben.

Die obige Beschreibung eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels zeigt, daß durch die erfindungsgemäße Vorrichtung mit relativ einfachen Mitteln eine vergleichsweise komfortable schadgasabhängige Fahrzeuginnenraumbelüftung realisierbar ist, welche mehrere Schadgase jeweils einzeln in der Entscheidung über die Anforderung von Zuluft- oder von Umluftbetrieb berücksichtigt. Es versteht sich, daß erfindungsgemäß die Fahrzeuginnenraumbelüftung und speziell die Umschaltung zwischen Zuluft- und Umluftbetrieb auch in Abhängigkeit von den Konzentrationen anderer als der beiden beispielhaft angeführten Schadgase CO und  $NO_x$  in dieser Weise gesteuert werden kann, wobei je nach Bedarf eine beliebige Anzahl unterschiedlicher Schadgase berücksichtigt werden kann. Dazu ist die Vorrichtung lediglich mit einer entsprechenden Anzahl zuluftseitiger Schadgassensoren auszurüsten, und die Belüftungssteuereinheit 5 ist dementsprechend zur parallelen Auswertung jedes der ggf. mehr als zwei verschiedenen Sensorausgangssignale in der aus Fig. 2 ersichtlichen Weise auszuliegen. Passend dazu ist dann die ODER-Verknüpfungsstufe 10 mit einer entsprechenden Anzahl paralleler Eingänge auszuliegen.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur schadgasabhängig zwischen einer Zuluft-Betriebsart und einer Umluftbetriebsart um-

schaltbaren Belüftung eines Fahrzeuginnenraums, mit

- wenigstens zwei zuluftseitigen Sensoren (1, 2) zur Messung der zuluftseitigen Konzentrationen ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) einer entsprechenden Anzahl unterschiedlicher Schadgase und
- Betriebsart-Steuermitteln (5) zur gesteuerten Umschaltung zwischen den beiden Betriebsarten in Abhängigkeit von den gemessenen Schadgaskonzentrationen, wobei die Betriebsart-Steuermittel die gemessenen Schadgaskonzentrationen für jedes Schadgas getrennt unter jeweiliger Erzeugung entweder einer Zuluftbetriebs- oder einer Umluftbetriebsanforderung (8, 9) auswerten und eine Umluftbetrieb-Einstellinformation erzeugen, wenn die Auswertung für wenigstens eines der Schadgase eine Umluftbetriebsanforderung ergibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß
- die Betriebsart-Steuermittel (5) im Zuluftbetrieb laufend die innenraumseitige Konzentration ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) jedes Schadgases in Abhängigkeit von der vom jeweiligen zuluftseitigen Sensor (1, 2) gemessenen zuluftseitigen Konzentration ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) des betreffenden Schadgases und von einer Zulufrate (q) schätzen und die Umluftbetrieb-Einstellinformation als Umschaltinformation auf Umluftbetrieb erzeugen, wenn die geschätzte innenraumseitige Konzentration ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) wenigstens eines Schadgases mit einer über einem vorgebbaren Schwellwert (dKI) liegenden Rate ansteigt.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, weiter dadurch gekennzeichnet, daß die Betriebsart-Steuermittel (5) im Umluftbetrieb laufend die geschätzte innenraumseitige Konzentration ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) des jeweiligen Schadgases um ein vorgebbares Inkrement (dK) erhöhen und eine Umschaltinformation auf Zuluftbetrieb erzeugen, wenn für jedes Schadgas die geschätzte, inkrementierte Konzentration ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) seit einer vorgebbaren Wartezeitspanne ( $t_{\text{WZ}}$ ) größer als die gemessene zuluftseitige Konzentration ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) ist.

3. Verfahren zur schadstoffabhängig zwischen einer Zuluft-Betriebsart und einer Umluft-Betriebsart umschaltbaren Belüftung eines Fahrzeuginnenraums, bei dem

- die zuluftseitigen Konzentrationen ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) wenigstens zweier verschiedener Schadgase gemessen werden und
- die gemessenen Schadgaskonzentrationen für jedes Schadgas getrennt unter jeweiliger Erzeugung entweder einer Zuluftbetriebs- oder einer Umluftbetriebsanforderung ausgewertet und eine Umluftbetrieb-Einstellinformation erzeugt wird, wenn die Auswertung für wenigstens eines der Schadgase eine Umluftbetriebsanforderung ergibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß
- im Zuluftbetrieb laufend die innenraumseitigen Konzentrationen ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) jedes Schadgases in Abhängigkeit von der gemessenen zuluftseitigen Konzentration ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) des betreffenden Schadgases und von einer Zulufrate (q) geschätzt werden und die Umluftbetrieb-Einstellinformation erzeugt wird, wenn die geschätzte innenraumseitige Konzentration ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) wenigstens eines Schadgases mit einer über einem vorgebbaren Schwellwert (dKI) liegenden Rate ansteigt.

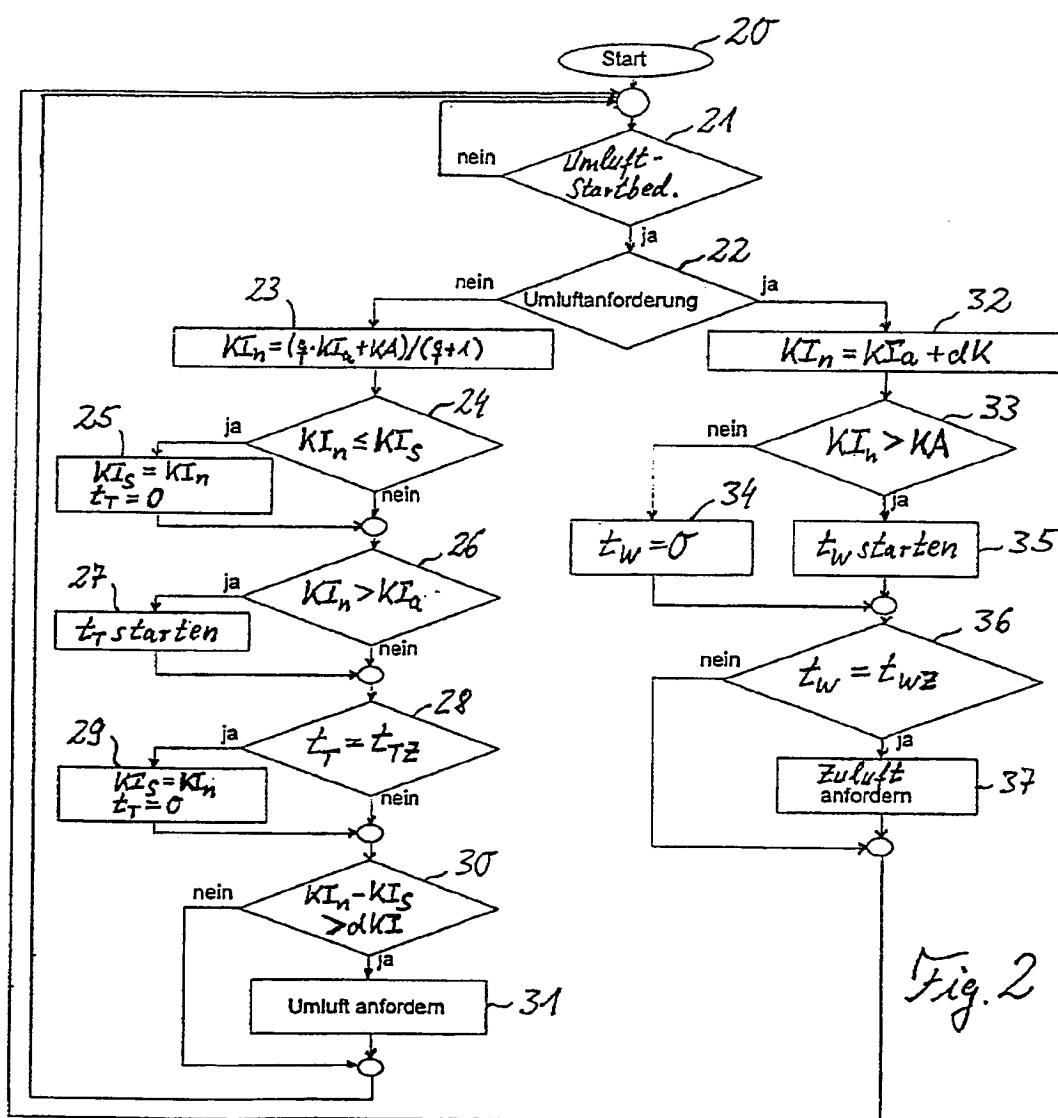
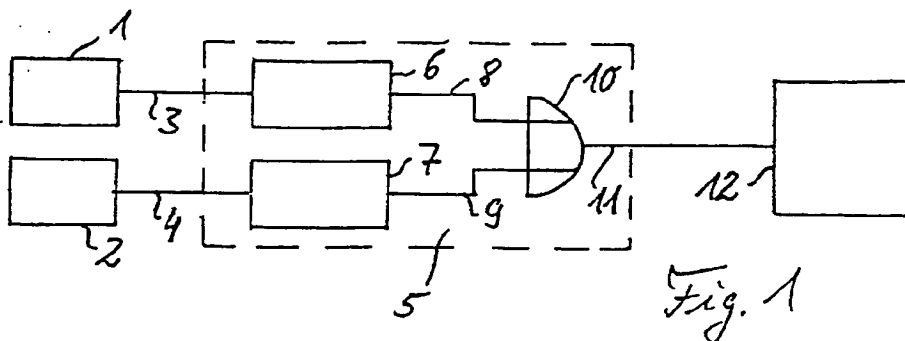
4. Verfahren nach Anspruch 3, weiter dadurch gekennzeichnet, daß im Umluftbetrieb laufend die geschätzte

innenraumseitige Konzentration ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) des jeweiligen Schadgases um ein vorgebbares Inkrement (dK) erhöht und eine Umschaltinformation auf Zuluftbetrieb erzeugt wird, wenn für jedes Schadgas die geschätzte, inkrementierte Konzentration ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) seit einer vorgebbaren Wartezeitspanne ( $t_{\text{WZ}}$ ) größer als die gemessene zuluftseitige Konzentration ( $K_{\text{NO}_x}$ ,  $K_{\text{CO}}$ ) ist.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---



**DELPHION**

No active tr.

Select CR

**RESEARCH****PRODUCTS****INSIDE DELPHION**

Log Out Work Files Saved Searches

My Account

Search: Quick/Number Boolean Advanced Der

**Derwent Record**

✉ Em

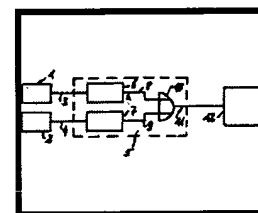
View: [Expand Details](#) Go to: [Delphion Integrated View](#)

Tools: Add to Work File: Create new Worl

Derwent Title: **Ventilation device for automobile passenger space - switches between fresh air and recycled air modes in dependence on detected exhaust gas emission concentration**

Original Title: ☒ **DE19720293C1: Vorrichtung und Verfahren zur schadgasabhaengigen Fahrzeuginnenraumbelueftung**

Assignee: **DAIMLER-BENZ AG** Standard company  
Other publications from [DAIMLER-BENZ AG \(DAIM\)](#)...  
**DAIMLERCHRYSLER AG** Standard company  
Other publications from [DAIMLERCHRYSLER AG \(DAIM\)](#)...



Inventor: **WIESZT H;**

Accession/Update: **1998-287991 / 200202**

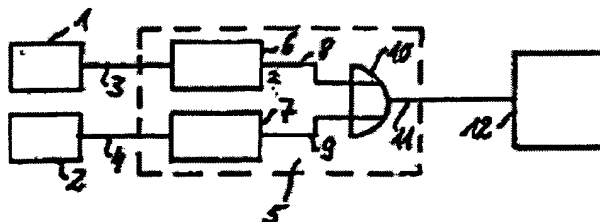
IPC Code: **B60H 0/00 ; B60H 1/00 ; B60H 1/24 ; B60H 1/26 ; B60H 3/00 ; G01N 27/407 ;**

Derwent Classes: **Q12; S03; X22;**

Manual Codes: **S03-E14P1**(Gas sensor for combustion products) , **X22-J02E**  
(Air conditioners)

Derwent Abstract: ( [DE19720293C](#)) The ventilation device includes at least two sensors (1,2) in the path of the fresh air fed to the passenger space, for detecting the concentrations of respective exhaust gas emissions. The device switches from the fresh air ventilation mode to the recycled air mode in dependence in the detected concentrations. The mode switching control (5) estimates the concentration of each exhaust emission within the passenger space dependent on the output from the respective sensor and the air intake rate. The device switches to the recycles air mode when the estimated value is above a switching threshold.  
**Advantage** - Automatically switches to recycled air operating mode when dangerous exhaust emission levels are detected.

Images:



Dwg. 1/2

Family:	PDF Patent	Pub. Date	Derwent Update	Pages	Language	IPC Code
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>DE19720293C1</b> *	1998-06-04	199826	6	German	B60H 1/24
Local appls.: DE1997001020293 Filed:1997-05-15 (97DE-1020293)						
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>IT1299462B</b> =	2000-03-16	200202		Italian	B60H 0/00

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Local apps.: IT1998RM0000306 Filed:1998-05-13 (98IT-RM00306)

☒ JP03016074B2 = 2000-03-06 200016 6 English B60H 1/00

Local apps.: Previous Publ. JP11048756 (JP 11048756)

JP1998000169076 Filed:1998-05-14 (98JP-0169076)

☒ US5980378 = 1999-11-09 199954 7 English B60H 1/26

Local apps.: US1998000079229 Filed:1998-05-15 (98US-0079229)

☒ JP11048756A = 1999-02-23 199918 6 English B60H 1/00

Local apps.: JP1998000169076 Filed:1998-05-14 (98JP-0169076)

☒ FR2763289A1 = 1998-11-20 199901 French B60H 1/00

Local apps.: FR1998000006019 Filed:1998-05-13 (98FR-0006019)

INPADOC  
Legal Status:

Show legal status actions

First Claim:  
Show all claims

1. Vorrichtung zur schadgasabhängig zwischen einer Zuluft-Betriebsart und einer Umluftbetriebsart umschaltbaren Belüftung eines Fahrzeuginnenraums, mit

- wenigstens zwei zuluftseitigen Sensoren (1, 2) zur Messung der zuluftseitigen Konzentrationen ( $KA_{NOx}$ ,  $KA_{CO}$ ) einer entsprechenden Anzahl unterschiedlicher Schadgase und
- Betriebsart-Steuermitteln (5) zur gesteuerten Umschaltung zwischen den beiden Betriebsarten in Abhängigkeit von den gemessenen Schadgaskonzentrationen, wobei die Betriebsart-Steuermittel die gemessenen Schadgaskonzentrationen für jedes Schadgas getrennt unter jeweiliger Erzeugung entweder einer Zuluftbetriebs- oder einer Umluftbetriebsanforderung (8, 9) auswerten und eine Umluftbetrieb-Einstellinformation erzeugen, wenn die Auswertung für wenigstens eines der Schadgase eine Umluftbetriebsanforderung ergibt, **dadurch gekennzeichnet**, daß
- die Betriebsart-Steuermittel (5) im Zuluftbetrieb laufend die innenraumseitige Konzentration ( $KI_{NOx}$ ,  $KI_{CO}$ ) jedes Schadgases in Abhängigkeit von der vom jeweiligen zuluftseitigen Sensor (1, 2) gemessenen zuluftseitigen Konzentration ( $KA_{NOx}$ ,  $KA_{CO}$ ) des betreffenden Schadgases und von einer Zulufrate (q) schätzen und die Umluftbetrieb-Einstellinformation als Umschaltinformation auf Umluftbetrieb erzeugen, wenn die geschätzte innenraumseitige Konzentration ( $KI_{NOx}$ ,  $KI_{CO}$ ) wenigstens eines Schadgases mit einer über einem vorgebbaren Schwellwert ( $dKI$ ) liegenden Rate ansteigt.

Priority Number:

Application Number	Filed	Original Title
DE1997001020293	1997-05-15	

Title Terms:

VENTILATION DEVICE AUTOMOBILE PASSENGER SPACE SWITCH FRESH AIR  
RECYCLE AIR MODE DEPEND DETECT EXHAUST GAS EMIT CONCENTRATE

Pricing Current charges

Derwent Searches: Boolean | Accession/Number | Advanced

Data copyright Thomson Derwent 2003

Copyright © 1997-2006 The Tho

THIS PAGE BLANK (ISPTO)